

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Mai 2005 (06.05.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/040269 A1(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: C08L 23/08,  
B32B 27/32, B29C 49/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/011914

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
203 16 382.6 23. Oktober 2003 (23.10.2003) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): MAUSER-WERKE GMBH & CO. KG [DE/DE];  
Schildgesstrasse 71-163, 50321 Brühl (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUBBACH,  
Reinhard [DE/DE]; Altenburger Strasse 4, 65527  
Niedermhausen/Rheingau (DE). SCHMIDT, Klaus, Peter  
[DE/DE]; Roncallistrasse 10 b, 53123 Bonn (DE).(74) Anwalt: HERFORTH, Klaus, E.; Mauser-Werke GmbH  
Co. KG, Schildgesstrasse 71-163, 50321 Brühl (DE).(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,  
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,  
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

## Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu  
beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die  
folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,  
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO,  
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,  
UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING ELECTROSTATICALLY NON-CHARGEABLE AND/OR ELECTRICALLY DERIV-  
ABLE PLASTIC CONTAINERS, AND PLASTIC CONTAINERS PRODUCED THEREBY(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON ELEKTROSTATISCH NICHT AUFLADBAREN ODER/UND  
ELEKTRISCH ABLEITBAREN KUNSTSTOFF-BEHÄLTERN UND DANACH HERGESTELLTER KUNSTSTOFF-BEHÄL-  
TER(57) Abstract: The invention relates to a method for producing multi-layered containers from a thermoplastic material (10), said  
containers being used to store and transport liquid fillers, especially combustible or explosive fillers, and a plastic container produced  
using said method. The inventive containers are provided with a thin, permanently electrostatically non-chargeable or electrically  
derivable outer layer. According to the invention, the permanently electrostatically non-chargeable or electrically derivable properties  
of the outer layer are created by adding a defined quantity of a specific compound based on a polymer to the base plastic material of  
the outer layer and incorporating the same into the plastic material, and the outer layer is thin so that the transparency or translucency  
of the compounded outer layer is either not affected, or only slightly affected, such that the filling level of a liquid poured into the  
container remains optically identifiable without taking any other measures.(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von mehrschichtigen Behältern aus thermoplasti-  
schem Kunststoff (10), zur Lagerung und zum Transport von flüssigen Füllgütern, insbesondere für brennbare oder explosionsge-  
fährliche Füllgüter, und einen danach hergestellten Kunststoff-Behälter. Die Behälter sind mit einer dünnen, dauerhaft elektrostatisch  
nicht aufladbaren bzw. elektrisch ableitenden Aussenschicht versehen. Dabei ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass die dauerhaft  
elektrostatisch nicht aufladbaren bzw. elektrisch ableitenden Eigenschaften der Aussenschicht durch Zugabe und Einmischen eines  
besonderen Compounds auf Polymerbasis in das Basis-Kunststoffmaterial der Aussenschicht in begrenzter Menge derart vorgenom-  
men und die Schichtdicke der Aussenschicht derart dünn ausgebildet wird, dass die Durchsichtigkeit bzw. Durchscheinbarkeit der  
compoundierten Aussenschicht nicht oder nur so wenig beeinträchtigt wird, dass die Füllstandshöhe einer in den Behälter eingefüll-  
ten Flüssigkeit ohne weiteres optisch erkennbar bleibt.



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), *eurasisches Patent* (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), *europäisches Patent* (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), *OAPI Patent* (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Verfahren zur Herstellung von elektrostatisch nicht aufladbaren  
oder/und elektrisch ableitbaren Kunststoff-Behältern  
und danach hergestellter Kunststoff-Behälter**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von mehrschichtigen, elektrostatisch nicht aufladbaren oder/und elektrisch ableitbaren Behältern aus thermoplastischem Kunststoff und einen danach hergestellten Kunststoff-Behälter mit permanent anti-statischer oder/und elektrisch ableitfähiger Beschichtung, zur Lagerung und zum Transport von flüssigen Füllgütern, insbesondere auch für brennbare oder explosionsgefährdete Füllgüter.

Ein derartiger Kunststoffbehälter weist in aller Regel vertikal verlaufende Behälterwandungen mit horizontal verlaufendem Behälteroberboden und –unterboden auf, wobei wenigstens im Behälteroberboden bzw. im Behälterdeckel eine gas- und flüssigkeitsdicht verschließbare Einfüll- und/oder Entleerungsöffnung angeordnet ist. Der Kunststoffbehälter kann z.B. als Kanister, Fassett, Spundfaß, Deckelfaß mit Faßdeckel und Spannringverschluß oder als Innenbehälter eines Palettencontainers ausgebildet sein.

Für eine Verwendung bzw. einen Einsatz von brennbaren oder explosionsgefährdeten Füllgütern sind Kunststoff-Behälter oftmals - zumindest in der äußeren Schicht - mit Leitruß schwarz eingefärbt, um eine elektrostatisch nicht aufladbare bzw. elektrostatisch ableitfähige Oberfläche zu erlangen.

Ganz allgemein ist es bei Kunststoff-Behältern mit eingefärbter Außenschicht wünschenswert, den jeweiligen Füll- bzw. Entleerungszustand des Behälters erkennen zu können. Üblicherweise werden derartige Kunststoff-Behälter mit einem schmalen vertikal verlaufenden Sichtstreifen versehen, durch den der jeweilige Füllstand des Füllgutes im Behälter erkennbar ist. Die Herstellung von Kunststoff-Behältern mit Sichtstreifen ist nach dem Blasformverfahren einigermaßen aufwendig und erfordert eine entsprechende maschinelle Ausstattung des Extrusionskopfes mit zusätzlichem Extruder für das Sichtstreifenmaterial.

**Stand der Technik :**

Beim Befüllen und Entleeren eines z. B. aus der DE 196 05 890 A1 (Pro. 19.02.96) bekannten Palettencontainers (= Flüssigkeitsbehälters dieser Art), beim Hin- und Herschwappen des flüssigen Füllgutes durch Transportbewegungen und beim Rühren von Flüssigkeiten in derartigen Kunststoff-Behältern z. B. zu Mischzwecken, werden durch Flüssigkeitsreibung an der Behälteroberfläche auftretende elektrische Ladungen

- 2 -

über eine - in dieser Schrift so bezeichnete - dauerantistatische bzw. elektrisch ableitbare Außenbeschichtung des Innenbehälters und das metallische Untergestell (Stahlpalette) in den Boden abgeleitet.

Dabei besteht diese Dauerantistatische Beschichtung aus einem Kunststoff mit einem Anteil an Leitruß (im allgemeinen Verständnis ist dies eine elektrisch ableitbare aber keine antistatische Beschichtung !). Elektrische Entladungen mit möglicher Funkenbildung zwischen dem Kunststoff - Innenbehälter und dem Metallgittermantel, die zu einer Entzündung von feuergefährlichen Füllgütern des Palettencontainers bzw. von explosionsfähigen Gemischen von Gasen und Dämpfen führen können, sollen somit ausgeschlossen sein.

Ein Nachteil der bekannten Palettencontainer mit eingefärbter bzw. eingeschwärzter Außenschicht (Leitruß) besteht darin, daß aufgrund der äußeren Farbgebung des Kunststoff-Innenbehälters eine optische Füllstandskontrolle ohne Sichtstreifen nicht möglich ist. Die Zugabe von Rußanteilen bewirkt zudem eine erhebliche Verminderung der mechanischen Festigkeit des Kunststoffmaterials, insbesondere ein Absenken der Bruchfestigkeit und Vermindern der Verschweißbarkeit.

Bei einem weiteren aus der DE 38 44 605 (Sch. 11.06.88) bekannten Palettencontainer ist mindestens ein Sichtstreifen aus durchscheinendem bzw. durchsichtigen Kunststoffmaterial bekannt, das mit dem schwarz eingefärbten Kunststoffmaterial (Einschichtmaterial durchgehend eingefärbt) eine Einheit bildet.

Aus der DE 41 36 766 (Ro. 08.11.91) ist weiterhin eine mehrschichtige Behälterwandung mit äußerer eingefärbter Behältermantelschicht mit streifenförmig ausgebildetem Schichtunterbrechungsbereich bekannt. Der streifenförmige Schichtunterbrechungsbereich ist stoffschlüssig mit dem eingefärbten Kunststoffmaterial der äußeren Behältermantelschicht verbunden.

Ein weiterer Palettencontainer mit mehrschichtigem Innenbehälter, mit rußgeschwärzter dauerantistatischer Außenschicht und mit mindestens einem integrierten Sichtstreifen aus durchsichtigem Kunststoffmaterial ist aus der DE 202 06 436 (Pro. 23.04.02) bekannt.

#### Nachteile des Standes der Technik :

Alle vorgenannten eingefärbten Kunststoffbehälter haben einen durchgehenden Sichtstreifen in der Behälterwandung, der aus dem farblosen Kunststoffmaterial der Innenschicht besteht. Dabei ist es verfahrenstechnisch sehr aufwendig, derartige Kunststoffbehälter herzustellen und es wird zumeist ein weiterer Extruder benötigt.

Bei Verbindung von Sichtstreifen und daneben angeordneter Volumenskala muß die Umfangsposition des Schichtstreifens des Innenbehälters genau mit der Umfangsposition der Volumenskala abgestimmt werden. Zudem ist ein genauer vertikaler Verlauf des Sichtstreifens auf dem Innenbehälter bei der Fertigung des Innenbehälters, d. h. beim Aufblasen und Ausrecken des schlauchförmigen Vorformlings in einer quaderförmigen Blasform schwierig einzuhalten.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein entsprechendes Verfahren und einen danach hergestellten Kunststoff-Behälter anzugeben, der die vorteilhaften Eigenschaften einer dauerhaft elektrostatisch nicht aufladbaren bzw. elektrisch ableitbaren Oberfläche aufweist, aber nicht mit den bisherigen Nachteilen (Schwarzfärbung) bekannter Kunststoff-Behälter belastet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Verfahrenstechnisch werden die dauerhaft elektrostatisch nicht aufladbaren bzw. elektrostatisch ableitenden Eigenschaften der Außenschicht durch Zugabe und Einmischen eines besonderen Compounds auf Polymerbasis in das farblose Kunststoffmaterial der Außenschicht in begrenzter Menge derart eingestellt und die Schichtdicke der Außenschicht wird derart dünn ausgebildet, daß die Durchsichtigkeit bzw. Durchscheinbarkeit der compoundierten Außenschicht nicht oder nur so wenig beeinträchtigt wird, so daß die Füllstandshöhe einer in den Behälter eingefüllten Flüssigkeit ohne weiteres optisch erkennbar bleibt. Das besondere Compoundmaterial ist nahezu farblos oder besitzt nur eine ganz geringe einfärbende Eigenschaft. Ein ganz wesentlicher Vorteil besteht also darin, daß die elektrisch ableitende bzw. dauerantistatische Außenschicht des Kunststoffbehälters mit compoundiertem Antistatikum-Masterbatch (Permastat-Material) weiterhin durchsichtig bzw. durchscheinend bleibt und das aufwendige Einarbeiten eines Sichtstreifens überflüssig macht.

Die "nicht aufladbare" bzw. "ableitende" Wirkung der dünnen Außenschicht wird hier durch einen leitfähigen transparenten copolymeren Thermoplasten erreicht. Es handelt sich hierbei um ein Polyamid-Polyamidetherblockamid Kunststoffmaterial, das seine Leitfähigkeit durch eine sogenannte "funktionelle Gruppe", nämlich das Polyetherblockamid erhält. Die Zugabemenge dieser Copolymere in das Basis-Kunststoffmaterial der Außenschicht liegt bei 10 % bis 20 %. Dabei werden Oberflächenwiderstände zwischen  $10^9$  bis  $10^{12}$  Ohm/sq erreicht, wodurch die Behälter nicht mehr aufladbar sind und an der Grenze zur Ableitfähigkeit liegen. Die nicht aufladbare Wirkung bleibt dabei ohne Beeinträchtigung auch bei sehr niedrigen Luftfeuchtigkeiten (z. B. ca.

10 % Luftfeuchte) erhalten. Die hierdurch erreichte antistatische Eigenschaft ist diejenige Fähigkeit des eingesetzten Materials, triboelektrische Aufladungen zu verhindern, wobei das leitfähige Thermoplast-Compound eine Mischung aus Basiskunststoffen und leitfähigen Additiven ist, die die natürlichen isolierenden Eigenschaften des Basismaterials überwinden.

Da beim Blasformverfahren, insbesondere bei großvolumigen eckigen Kunststoff-Behältern wie z. B. bei Innenbehältern von Palettencontainern, große Verstreckungsgrade in den Eckbereichen auftreten, kann es sein, daß dort die Schichtdicke der äußeren elektrostatisch nicht aufladbaren bzw. elektrostatisch ableitenden Kunststoffschicht zu dünn wird oder sogar aufreißt. Die Funktion des Behälters würde hierdurch negativ beeinträchtigt. Eine Beurteilung der Wirksamkeit der Außenschicht (elektrischer Oberflächenwiderstand, elektrische Ableitfähigkeit) am Bauteil mittels üblicher Meßmethoden, wie z.B. mittels Stab- oder Ringelektroden, ist auf Grund der im Blasformverfahren häufig gegebenen gewölbten Freiformflächen nicht möglich oder zumindest nur mit hohem Aufwand umzusetzen.

In Ausgestaltung der Erfindung ist daher vorgesehen, daß eine begrenzte Menge von Farbpigmenten in das Kunststoffmaterial der Außenschicht zugegeben und eingemischt wird, die eine leichte Einfärbung des Kunststoffmaterials der Außenschicht bewirkt, wodurch die flächige Verteilung der dünnen Außenschicht und ihre Schichtdickenverteilung visuell sichtbar gemacht und durch Inaugenscheinnahme optisch einfach beurteilt werden kann, wobei aber nach wie vor die Durchsichtigkeit bzw. Durchscheinbarkeit der compoundierten Außenschicht nicht oder nur so wenig beeinträchtigt wird, daß die Füllstandshöhe einer eingefüllten Flüssigkeit ohne weiteres optisch gut erkennbar bleibt.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist alternativ vorgesehen, daß eine begrenzte Menge von optischen Aufhellern (chemischer Zusatzstoff) in das Kunststoffmaterial der Außenschicht zugegeben und eingemischt wird, die unter Normalbedingungen nahezu keine Einfärbung, sondern lediglich einen leichten optischen Blaustich des Kunststoffmaterials der Außenschicht bewirkt. Bei Betrachtung mit Hilfe spezieller Beleuchtungsmethoden, wie etwa einem Bestrahlen mit Schwarzlicht, wird wiederum die flächige Verteilung der dünnen Außenschicht und ihre Schichtdickenverteilung visuell sichtbar gemacht und kann optisch genau beurteilt werden.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung wird als Kunststoffmaterial für die Außenschicht ein leicht fließendes, leicht ausreckbares Polymer, wie z.

B. LLDPE-Material (Linear Low Density PolyEthylen) oder LDPE-Material (Low Density PolyEthylen) und für die mittlere(n) Schicht(en) oder/und für die innere(n) Schicht(en) des mehrschichtigen Behälters ein hochmolekulares, schwerfließendes, schwer verstretchbares, kälteschlagzähes HDPE-Material (High Density PolyEthylen) eingesetzt, in welches das Antistatikum-Masterbatch (Permastat-Material) eingemischt ist.

Das LLDPE-Material bzw. das LDPE-Material ist bei gleicher Temperatur besser verstretchbar als das HDPE-Material und es werden beim Einsatz dieses Materials bei der Blasformgebung in den Bereichen hoher Verstretchung, z. B. in den Eckbereichen eines Kunststoff-Innenbehälters für einen Palettencontainer bessere Flächenverteilungen und gleichmäßigere Schichtdicken erzielt.

Die Unteransprüche beinhalten zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

Der erfindungsgemäße Kunststoffbehälter zeichnet sich durch folgende Vorteile aus :

- der Behälter ist in der Außenschicht dauerhaft nicht elektrostatisch aufladbar bzw. elektrostatisch ableitend,
- die gleichmäßige Verteilung der Außenschicht und ihre Schichtdicke ist optisch erkennbar bzw. visuell beurteilbar,
- die Füllstandshöhe des flüssigen Füllgutes im Kunststoffbehälter kann zu jeder Zeit und aus jedem Blickwinkel problemlos optisch festgestellt werden,
- eine Volumenskala zur Anzeige der Füllstandshöhe kann an beliebiger, d. h. geeigneter Stelle angebracht werden.

Beschreibung: Der erfindungsgemäße Kunststoffbehälter wird nachstehend am Beispiel eines Palettenbehälters näher erläutert und beschrieben. Der als Mehrwegbehälter einsetzbare Palettencontainer weist einen austauschbaren, quaderförmigen Innenbehälter aus im wesentlichen High Density Polyethylen (HDPE) mit einer Stirnwand, einer Rückwand und zwei Seitenwänden, einem unteren als Ablaufboden ausgebildeten Boden, einem Oberboden mit einer durch einen Schraubdeckel verschließbaren Einfüllöffnung sowie einem Auslaufstutzen im unteren Abschnitt der vorderen Seitenwandung mit einer Auslaufarmatur auf.

Der Kunststoff-Innenbehälter steht auf einer Bodenpalette, die von allen vier Seiten von einem Gabelstapler aufgenommen werden kann. Der dünnwandige Kunststoff-Innenbehälter ist außenseitig von einem Gitterrahmen (Stützmantel) aus sich kreuzenden senkrechten und waagrechten Gitterstäben aus Metall umschlossen, welcher mit der Bodenpalette verbunden ist.

Der aus einem im wesentlichen aus einem Polyethylen hoher Dichte (HDPE) durch Extrusionsblasformen hergestellte Kunststoff-Innenbehälter besteht aus einer

vergleichsweise dicken Mittelschicht, einer vorzugsweise dünnen Innenschicht sowie einer sehr dünnen dauerhaft elektrostatisch nicht aufladbaren bzw. elektrisch ableitenden Außenschicht.

Die Dicke der Mittelschicht beträgt ca. 1 mm bis 2 mm, vorzugsweise etwa 1,5 mm, und die Stärke der Innenschicht ca. 0,5 mm und die Stärke der Außenschicht zwischen 0,05 mm bis 0,5 mm, vorzugsweise ca. 0,2 mm. Für die Mittelschicht wird ein recyceltes Polyethylen-Granulat oder Mahlgut (HDPE-Recyclat) verwendet, für die Innenschicht dient ein neuwertiges Polyethylen-Granulat hoher Dichte (farbloses bzw. naturfarbenes HD-PE). Für die Außenschicht wird vorzugsweise ein Linear Low Density Polyethylen (LLDPE) bzw. ein Low Density Polyethylen (LDPE) mit compoundiertem Antistatik-Material (eingebundenes Permastat-Masterbatch, das z. B. eine Mischung aus künstlicher Kieselsäure und Aluminiumoxid enthalten kann) verwendet.

Mit diesem besonderen LDPE-Material läßt sich eine bessere Verstreckbarkeit der dünnen Außenschicht erreichen, insbesondere in den Eckbereichen von großvolumigen Behältern mit hohen Verstreckungsgraden wie z. B. bei Innenbehältern von Palettencontainern. Die nicht aufladbare Wirkung der dünnen Außenschicht wird erreicht, indem man das Copolymer als "räumliches Netz" in das Basis-Kunststoffmaterial einbaut. Das Aufbauen bzw. Einbauen des Copolymernetz erfolgt durch eine intensive Scherwirkung im Extruder, wobei die ursprünglich kugelförmigen Copolymere zu länglichen Plättchen verstreckt werden. Je besser diese Verstreckung ist, desto besser ist die Leitfähigkeit des Basis-Kunststoffmaterials. Die Verarbeitungstemperaturen im Extruder liegen bei vorzugsweise ca. 200° C.

Zur Herstellung von erfindungsgemäßen Kunststoffbehältern mit dem Ziel eines leichten Blauschimmers aber nach wie vor transparenter Behälterwandung wurde zum einen ein Permastat-Compound auf der Basis von LLDPE (Handelsbezeichnung Clearflex) mit 0,2 % UV-Absorber (Handelsbezeichnung Chimasorb) mit wenigen organischen Blaupigmenten verwendet, das als fertig gemischtes Compound in den Deckschicht-Extruder eingefahren wurde. Für die Ausführung mit optischem Aufheller zur Beurteilung der Deckschicht mittels Schwarzlichtbestrahlung wurde als Trägermaterial ein Lupolen-Kunststoff mit 20 % Zugabe von Leitfähigkeitscompound (Irgastat) und 0,2 % optischem Aufheller (Uvitex) in den Deckschicht-Extruder gefahren. Die Schichtdicke der ableitbaren Außenschicht wurde dabei im fertigen Behälter auf 0,2 mm eingestellt. Hierdurch wird gewährleistet, daß ein einfacher und sicherer Nachweis einer ungestörten und flächendeckenden Schichtverteilung ermöglicht ist.

Bei der vorliegenden Erfindung wird der mehrschichtige, vorzugsweise aus drei Schichten bestehende Kunststoffbehälter aus einem schlauchförmigen Vorformling in



- 7 -

einer Blasform zum fertigen Behälter aufgeblasen. Der schlauchförmigen Vorformling wird in einem kontinuierlich arbeitenden Extrusionskopf oder diskontinuierlich arbeitendem Speicherkopf mit drei angeschlossenen Extrudern (ein Extruder für die hochreine Innenschicht, ein Extruder für die Mittelschicht aus sauberem Regranulat und ein Extruder für die dünne antistatische Außenschicht) erzeugt, wobei die drei Schichten im Extrusionskopf homogen miteinander verbunden werden und z. B. für einen 1000 Liter Innenbehälter eines Palettencontainers als Schlauch-Zwischenprodukt mit einer Wanddicke von ca. 35 mm und einem Außendurchmesser von ca. 300 mm aus einer entsprechenden Ringdüse des Extrusionskopfes ausgestoßen und mittels Druckluft in der Blasform zum fertigen Kunststoffbehälter mit einer mittleren Wanddicke von ca. 2,5 mm aufgeblasen werden.

Im Gegensatz zu bekannten Verfahren, bei denen z. B. erhitzte ionisierte Metallpartikel auf die Oberfläche des Kunststoffbehälters aufgeblasen und in die Oberfläche des Kunststoffmaterials eingeschmolzen werden, oder bei dem eine elektrisch leitende Lackschicht mit elektrisch leitfähigen Polymeren vorzugsweise nachträglich auf den Kunststoffbehälter aufgetragen werden, wird also bei dem erfindungsgemäßen Verfahren im Extrusionskopf zunächst ein schlauchförmiger Vorformling aus drei homogen im Schmelzezustand miteinander verbundenen Polyethylenschichten erzeugt, bei dem die Außenschicht durch homogenes Einmischen eines Antistatik-Compounds im Extruder (bei ca. 200° C Arbeitstemperatur) durchgehend antistatische Eigenschaften aufweist, die insbesondere dauerhaft und völlig unempfindlich gegen Abrieb und mechanische Beanspruchung ist. Insbesondere äußerlich aufgetragene Lacke können nämlich wie die Praxis gezeigt hat, durch Transportbewegungen (Scheuern des Gitterrahmens auf der Behälteroberfläche) abgerieben und aufgrund von unterschiedlichen Materialeigenschaften durch Witterungseinflüsse (Nässe, Frost, UV-Beanspruchung) abgelöst werden und großflächig abplatzen bzw. abblättern.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert und beschrieben. Es zeigen :

- Figur 1       einen erfindungsgemäßen Palettenbehälter,
- Figur 2       einen Antistatik-Kunststoff-Innenbehälter mit Füllstandsskala,
- Figur 3       einen Ausschnitt einer mehrschichtigen Behälterwandung,
- Figur 4       einen Antistatik - Kunststoffbehälter in Spundfaßausführung und
- Figur 5       einen Antistatik - Kunststoffbehälter in Kanisterausführung

Figur 1 zeigt einen Palettencontainer 10 insbesondere für brennbare oder explosionsgefährdete Flüssigkeiten, mit einer Bodenpalette 16, einem dünnwandigen, quaderförmigen Innenbehälter 12 aus Kunststoff mit einem oberen verschließbaren Einfüllstutzen und einem unteren Auslaufstutzen mit einer Entnahmemarmatur 18 sowie einem den Innenbehälter 12 umgebenden Gitterrahmen 14 (Stützmantel), der aus senkrechten und waagrechten Metall-Gitterstäben besteht, wobei der Innenbehälter 12 mit einer dauerantistatischen Außenschicht aus durchsichtigem bzw. durchscheinendem Kunststoffmaterial ausgestattet ist und eine auf der Außenseite angebrachte Füllstandsanzeigeskala aufweist.

Der Kunststoff-Innenbehälter 12 ist als Mehrschichtbehälter ausgebildet und nach dem Extrusionsblasformverfahren hergestellt. Der Kunststoff-Innenbehälter 12 weist – wie in Figur 3 dargestellt ist – eine Mittelschicht 20, eine dauerantistatische Außenschicht 22 sowie eine Innenschicht 24 auf.

Der Kunststoff-Innenbehälter kann in anderer Ausführung mit einer Mittelschicht sowie einer dauerantistatischen Außen- und Innenschicht versehen sein.

Zweckmäßigerweise ist der Kunststoff-Innenbehälter 12 mit einer Auslaufarmatur 18 ausgestattet, die als Spritzgußteil ebenfalls aus antistatischem bzw. elektrisch ableitendem Kunststoff besteht.

Ein Palettencontainer dieser Bauart ist für Ex1-Bereiche geeignet und erfüllt die neue Transportverordnung(2003) für Füllgüter der Gefahrenklasse 3 mit einem Flammpunkt unter 61° C.

Die Figuren 4 und 5 zeigen beispielhaft weitere Ausführungsformen von "Antistatik" Kunststoffbehältern gemäß der vorliegenden Erfindung in Gestalt eines Kunststoff-Spundfasses 26 und eines Kunststoff-Kanisters 28.

## PATENTANSPRÜCHE

1.) Verfahren zur Herstellung von mehrschichtigen Behältern aus thermoplastischem Kunststoff, zur Lagerung und zum Transport von flüssigen Füllgütern, insbesondere für brennbare oder explosionsgefährliche Füllgüter, wobei die Behälter mit einer dauerhaft elektrostatisch nicht aufladbaren bzw elektrisch ableitbaren Außenschicht versehen sind,

**dadurch gekennzeichnet**, daß

die dauerhaft elektrostatisch nicht aufladbaren bzw elektrostatisch ableitenden Eigenschaften der Außenschicht durch Zugabe und Einmischen eines besonderen Compounds auf Polymerbasis in das Kunststoffmaterial der Außenschicht in begrenzter Menge derart eingestellt und die Schichtdicke der Außenschicht derart dünn ausgebildet wird, daß die Durchsichtigkeit bzw. Durchscheinbarkeit der compoundierten Außenschicht nicht oder nur so wenig beeinträchtigt wird, daß die Füllstandshöhe einer in den Behälter eingefüllten Flüssigkeit ohne weiteres optisch erkennbar bleibt.

2.) Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, daß

eine begrenzte Menge von Farbpigmenten in das Kunststoffmaterial der Außenschicht zugegeben und eingemischt wird, die eine leichte Einfärbung des Kunststoffmaterials der Außenschicht bewirkt, wodurch die flächige Verteilung der dünnen Außenschicht und ihre Schichtdickenverteilung visuell sichtbar gemacht und beurteilt werden kann, wobei jedoch die Durchscheinbarkeit der compoundierten und schwach farbpigmentierten Außenschicht nur so wenig beeinträchtigt wird, daß die Füllstandshöhe einer in den Behälter eingefüllten Flüssigkeit optisch noch gut erkennbar bleibt.

3.) Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, daß

eine begrenzte Menge von optischen Aufhellern in das Kunststoffmaterial der Außenschicht zugegeben und eingemischt wird, die eine unter Normalbedingungen kaum erkennbare Einfärbung des Kunststoffmaterials der Außenschicht bewirkt, wobei jedoch unter einer speziellen Beleuchtung, wie z. B. durch Anstrahlung mit Schwarzlicht, die flächige Verteilung der dünnen Außenschicht und ihre Schichtdickenverteilung visuell sichtbar gemacht und beurteilt werden kann.

- 10 -

- 4.) Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß  
als Kunststoffmaterial für die dünne Außenschicht ein leicht fließendes, gut ausreckbares thermoplastisches Material (Polymer), wie z. B. LLDPE-Material (Linear Low Density PolyEthylen) oder LDPE-Material (Low Density PolyEthylen) und für die mittlere(n) Schicht(en) oder/und für die innere(n) Schicht(en) des mehrschichtigen Behälters ein hochmolekulares, kälteschlagzähes HDPE-Material (High Density PolyEthylen) eingesetzt wird.
- 5.) Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß  
die Außenschicht des Kunststoffbehälters auf eine Schichtdicke von ca. 0,25 % bis 5 %, vorzugsweise ca. 2,0 %, der Wandstärke des Kunststoffbehälters eingestellt wird.
- 6.) Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß  
die Außenschicht bei einem großvolumigen Kunststoff-Innenbehälter eines Palettencontainers mit einem Fassungsvermögen von ca. 1000 Litern auf eine Schichtdicke von ca. 0,05 mm bis 0,2 mm, vorzugsweise ca. 0,1 mm, bei einer mittleren Wandstärke von ca. 2 mm bis 2,5 mm eingestellt wird.
- 7.) Behälter aus thermoplastischem Kunststoff zur Lagerung und zum Transport von flüssigen Füllgütern, insbesondere für brennbare oder explosionsgefährliche Füllgüter, mit wenigstens einer im Behälteroberboden bzw. im Behälterdeckel angeordneten gas- und flüssigkeitsdicht verschließbaren Einfüll- oder/und Entleerungsöffnung, wobei der Behälter mit einer dauerhaft elektrostatisch nicht aufladbaren bzw elektrostatisch ableitenden Außenschicht versehen ist,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, daß  
die dauerhaft elektrostatisch nicht aufladbaren bzw elektrostatisch ableitenden Eigenschaften der Außenschicht durch Zugabe und Einmischen eines besonderen Compounds in das Kunststoffmaterial der Außenschicht in begrenzter Menge derart eingestellt und die Schichtdicke der Außenschicht derart dünn ausgebildet ist, daß die Durchsichtigkeit bzw. Durchscheinbarkeit der compoundierten Außenschicht nicht oder nur so wenig beeinträchtigt ist, daß die Füllstandshöhe einer in den Behälter eingefüllten Flüssigkeit ohne weiteres optisch erkennbar bleibt.

- 8.) Behälter nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß  
in das Kunststoffmaterial der antistatischen Außenschicht eine begrenzte Menge von Farbpigmenten eingemischt ist, die eine leichte Einfärbung des Kunststoffmaterials der Außenschicht bewirkt, wodurch die flächige Verteilung der dünnen Außenschicht und ihre Schichtdickenverteilung visuell sichtbar gemacht ist und beurteilt werden kann.
- 9.) Behälter nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß  
in das Kunststoffmaterial der antistatischen Außenschicht eine begrenzte Menge von optischen Aufhellern eingemischt ist, die eine unter Normalbedingungen kaum erkennbare Einfärbung des Kunststoffmaterials der Außenschicht bewirkt, wobei jedoch unter einer speziellen Beleuchtung, wie z. B. Schwarzlicht, die flächige Verteilung der dünnen Außenschicht und ihre Schichtdickenverteilung visuell sichtbar gemacht und beurteilt werden kann.
- 10.) Behälter nach Anspruch 7, 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß  
die antistatische Außenschicht auf eine Schichtdicke von ca. 0,25 % bis 5 %, vorzugsweise ca. 2 %, der Wandstärke des Kunststoffbehälters eingestellt ist.
- 11.) Behälter nach Anspruch 7, 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß  
die Außenschicht bei einem großvolumigen Kunststoff-Innenbehälter eines Palettencontainers mit einem Fassungsvermögen von ca. 1000 Litern auf eine Schichtdicke zwischen 0,05 mm bis 0,2 mm, vorzugsweise ca. 0,1 mm eingestellt ist.
- 12.) Behälter nach Anspruch 7, 8, 9, 10 oder 11,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß  
das Kunststoffmaterial der dünnen Außenschicht aus einem leicht fließenden, gut ausreckbaren thermoplastischen Material (Polymer), wie z. B. LLDPE-Material (Linear Low Density PolyEthylen) oder LDPE-Material (Low Density PolyEthylen) und das Kunststoffmaterial für die mittlere(n) Schicht(en) und für die innere(n) Schicht(en) des mehrschichtigen Behälters aus einem hochmolekularen, kälteschlagzähen HDPE-Material (High Density PolyEthylen) besteht.

13.) Behälter nach einem der vorhergehenden Anspruch 7 bis 12,  
**g e k e n n z e i c h n e t d u r c h**  
eine Ausbildung als dünnwandiger quaderförmiger Innenbehälter (12) eines  
Palettencontainers (10) mit einem Einfüllstutzen im Oberboden und einem unteren  
seitlichen Auslaufstutzen, auf dem eine aus dauerhaft antistatischen bzw. elektrisch  
ableitenden Kunststoff bestehende Entnahmearmatur (18) befestigt ist.

.....

- 1 / 2 -

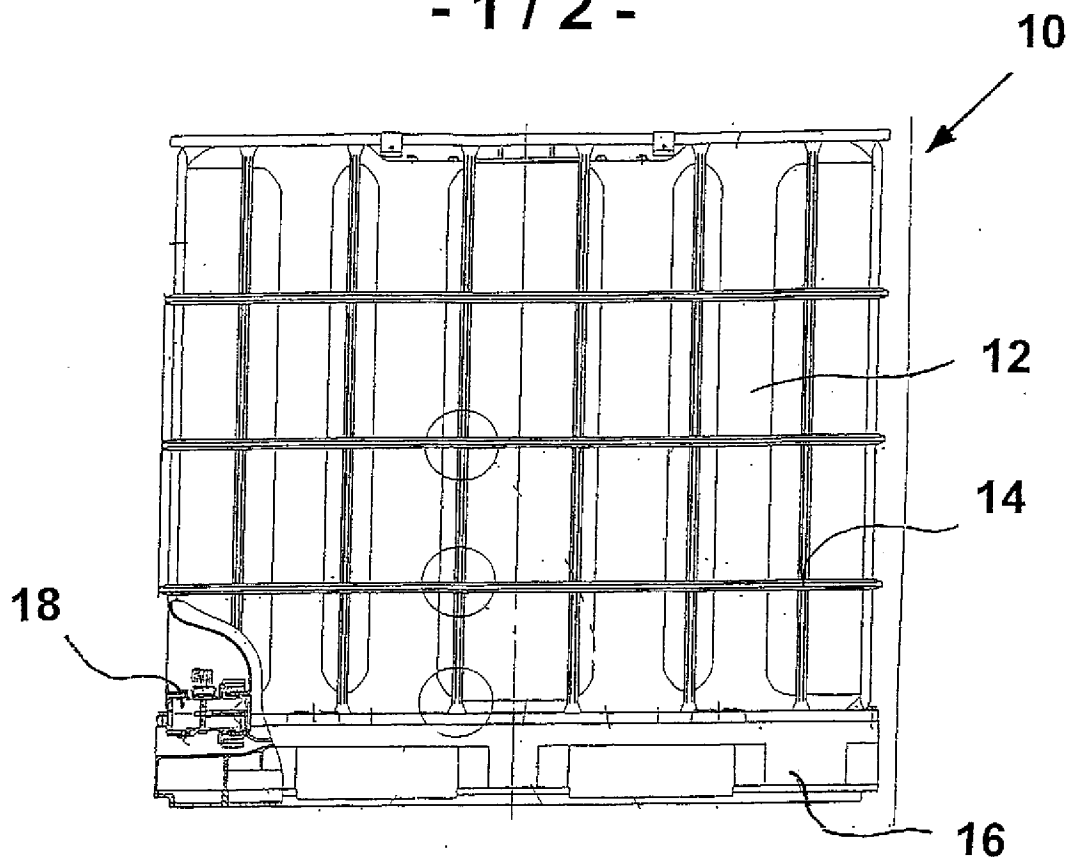


Fig. 1

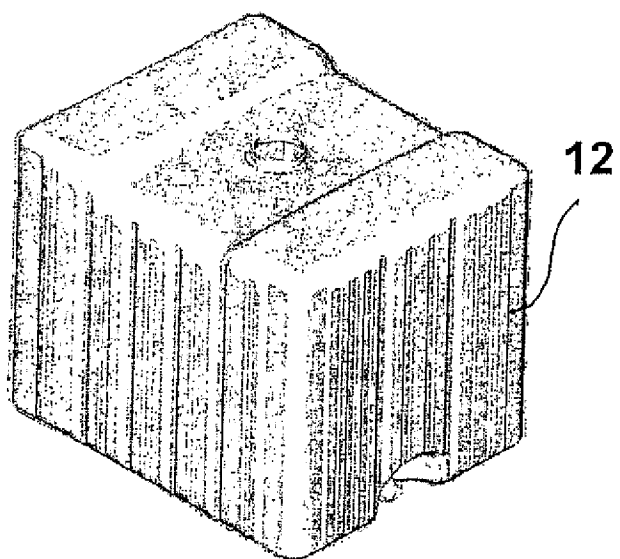


Fig. 2

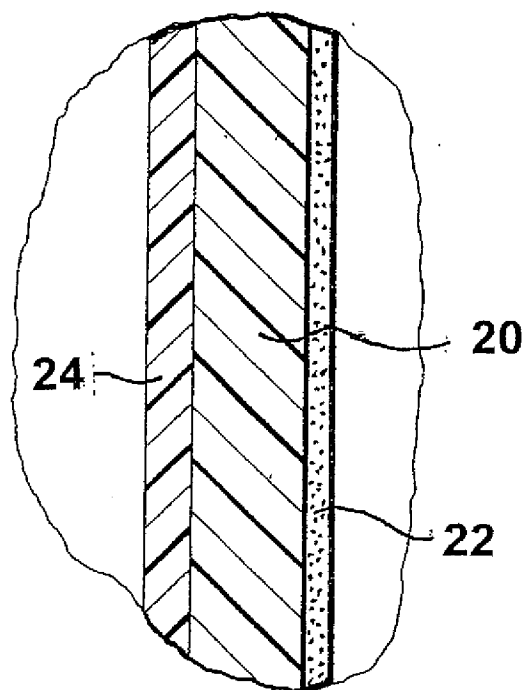


Fig. 3





- 2 / 2 -

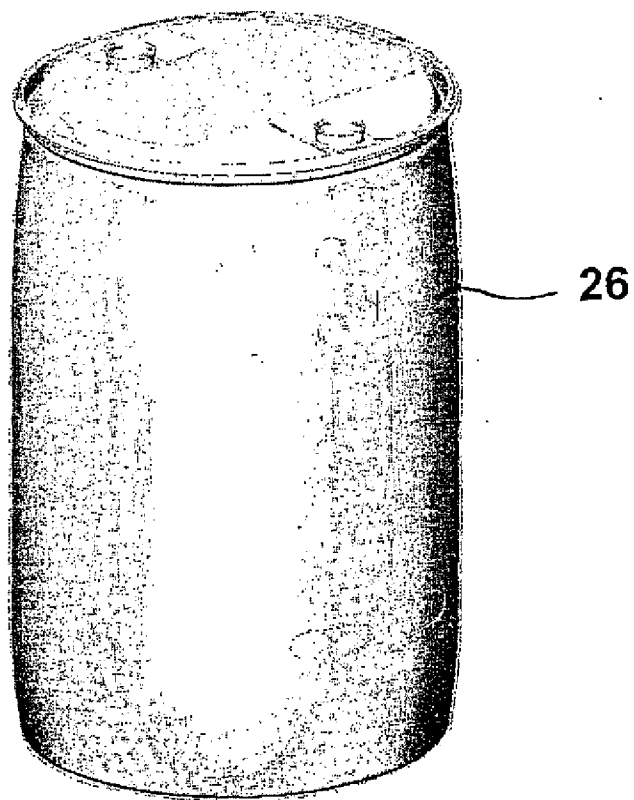


Fig. 4

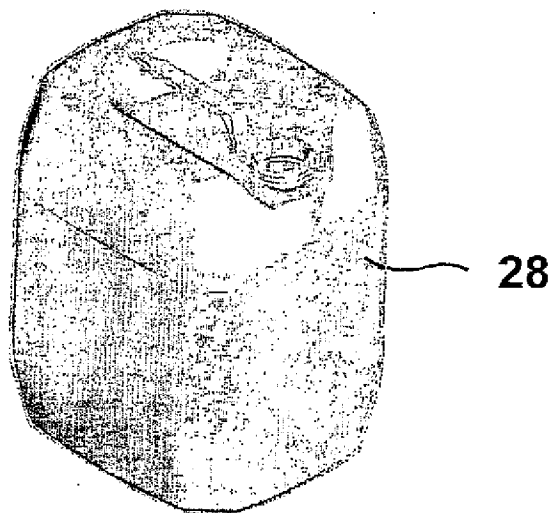


Fig. 5

